



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2013

---

## **Dem Tumor geht's an den Kragen: Strahlentherapie bei Hund und Katze**

Meier, Valeria Sabina ; Rohrer Bley, Carla

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-88655>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Meier, Valeria Sabina; Rohrer Bley, Carla (2013). Dem Tumor geht's an den Kragen: Strahlentherapie bei Hund und Katze. *hundkatzeperd*, 01/2013:28-31.



# Dem Tumor geht's an den Kragen

Strahlentherapie bei Hund und Katze

Valeria Meier und PD Dr. Carla Rohrer Bley,  
Abteilung für Radio-Onkologie, Departement für Kleintiere,  
Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, Schweiz

Die Strahlentherapie wird in der Veterinärmedizin  
vor allem bei Hund und Katze eingesetzt.

Bestrahlt werden hauptsächlich  
Tumorerkrankungen, die Strahlentherapie  
wird aber auch in der Behandlung  
von benignen Krankheitsbildern  
wie Arthrose eingesetzt.



Foto: © panthermedia | Ron Chapple





Tumorerkrankungen gehören zu den Haupttodesursachen unserer Haustiere. Die drei Säulen der Krebsbehandlung bestehen aus chirurgischer Behandlung, Strahlentherapie und Chemotherapie, häufig wird der onkologische Patient auch mit einer Kombination der verschiedenen Modalitäten behandelt. So können chirurgisch unsaubere oder knapp exzidierte Hauttumore nachbestrahlt werden, wodurch sich die rezidivfreie Zeit massiv verlängert und viele Tumoren können so geheilt werden. Chemotherapie als systemische Behandlung kann eingesetzt werden zur Nachbehandlung von Tumoren, welche ein hohes Metastasierungsrisiko aufweisen oder bei systemischer Erkrankung wie dem multizentrischen malignen Lymphom. Die optimale Behandlung ist je nach Tumorart und dem Ausmaß der Erkrankung verschieden. Vor einer Behandlung wird das Tier deshalb genau aufgearbeitet, je nach Alter und Tumorart beinhaltet dies Blutuntersuchungen, verschiedene bildgebende Verfahren, Feinnadelaspirationen und Biopsien.

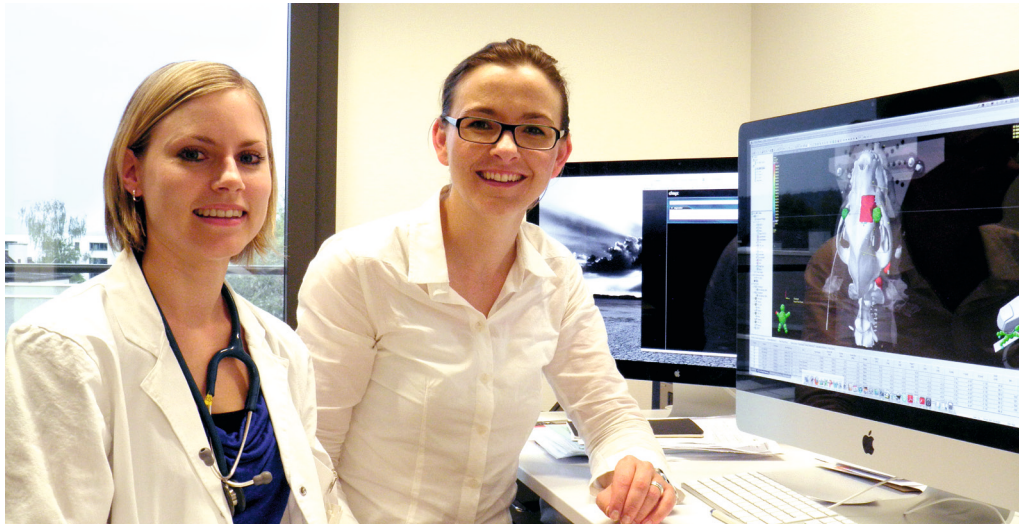
## Grundlagen der Strahlentherapie

Heutzutage werden in der Veterinärmedizin hauptsächlich Linearbeschleuniger eingesetzt. Diese Geräte erzeugen Strahlen mit Energien im Bereich von Megavolt ( $>1$  MV). Beim Linearbeschleuniger werden Elektronen mittels elektromagnetischer Wellen stark beschleunigt und können direkt für oberflächliche Tumoren oder zur Nachbestrahlung von Narben eingesetzt werden. Die Elektronen können aber auch zur Produktion von Photonen ( $> 4$  MV) gebraucht werden, welche eine größere Eindringtiefe haben und deshalb ideal für tiefer liegende Tumoren sind. Je nach Ausrüstungsgrad variieren die eingesetzten Geräte stark in der Präzision. Die Behandlung mit sehr präzisen Geräten wie z.B. demjenigen der Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich (Abb. 1) resultiert in weniger Nebenwirkungen beim behandelten Patienten oder in neuen Bestrahlungstechniken, die für den Patienten von Vorteil sind. In der Veterinärmedizin in Europa gibt es nur einige wenige Spezialisten mit dem Fachtitel für Strahlentherapie (Dipl. ACVR; Radiation Oncology), die eine adäquate Ausbildung in Strahlentherapie absolviert haben. Diese dauert in der Regel drei Jahre.

## Indikationen einer Strahlentherapie

Zu Beginn der Therapieplanung wird entschieden, ob der Patient kurativ oder palliativ behandelt wird. Bei der kurativen Bestrahlung ist das Ziel eine lange Tumorkontrolle oder eine Heilung des Tieres (z.B. Hirntumore, Narbenbestrahlungen). Dabei werden eine aufwändigere Therapie mit einer größeren Anzahl an Sitzungen (16 bis 20, Gesamtdosis 45 bis 54 Gray) ange-

strebt und auch mehr Nebenwirkungen in Kauf genommen. Bei der palliativen Bestrahlung geht es in erster Linie um eine Schmerz- und Symptomlinderung (z.B. Knochenmetastasen, fortgeschrittene Tumorerkrankungen), das Tumorstadium wird nur verlangsamt oder vorübergehend gestoppt. Das Ziel der palliativen Bestrahlung ist es deshalb, dem Patienten für eine möglichst lange Dauer eine Verbesserung der Lebensqualität zu ermöglichen und es werden nur wenige oder keine Nebenwirkungen



**Carla Rohrer Bley** (rechts) studierte und promovierte an der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern. Nach einer 3-jährigen Fachausbildung in veterinärmedizinischer Strahlentherapie an der Vetsuisse-Fakultät Zürich schloss sie diese mit dem Diplom und Titel „Diplomate of the American College of Veterinary Radiology (Radiation Oncology)“ ab. Seit 2007 ist sie wissenschaftliche Abteilungsleiterin und leitende Ärztin der Abteilung für Radio-Onkologie der Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich und hat im Frühling 2012 habilitiert.

**Valeria Meier** (links) studierte bis 2009 Tiermedizin in Zürich. Bis 2011 war sie in der Abteilung für Radio-Onkologie der Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich als Doktorandin tätig. Ihre Dissertation über ein neues Chemotherapeutikum beim Hund steht kurz vor dem Abschluss. Seit Beginn des Jahres 2012 ist sie als Assistenzärztin und wissenschaftliche Mitarbeiterin speziell in der Strahlentherapie der Abteilung für Radio-Onkologie der Vetsuisse-Fakultät Zürich tätig.



**Abb. 1** Der Linearbeschleuniger der Vetsuisse-Fakultät Zürich verfügt über eine integrierte Bildgebung (on-board imaging). Damit können vor der Bestrahlung Röntgenbilder erstellt werden, die mit den Bildern der Planungs-CT verglichen werden. Bei fehlender Übereinstimmung der aktuellen Position kann der Behandlungstisch per Knopfdruck an die exakte Behandlungsposition gefahren werden

in Kauf genommen und die ganze Strahlentherapie besteht aus wenigen Sitzungen (eine bis fünf, Gesamtdosis 8–36 Gray).

Für gewisse Tumorarten ist die Strahlentherapie die Therapie der Wahl. Dies ist der Fall, falls es sich um einen sehr strahlensensitiven Tumor handelt (lokalisiertes

nasales Lymphom der Katze), falls eine chirurgische Exzision aus kosmetischen oder funktionellen Gründen zu einem unbefriedigenden Resultat führen würde (akanthomatöses Epulis/ Maulhöhlentumoren des Hundes, Tumoren im Bereich der Gliedmaßen, Plattenepithelkarzinom im Bereich

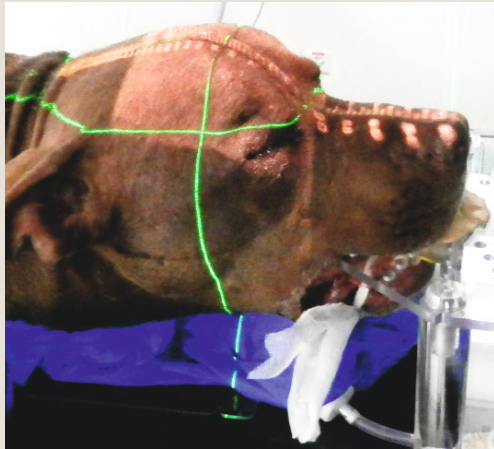
der Nase der Katze) oder falls eine chirurgische Behandlung sehr riskant und mit einer geringen Heilungschance verbunden ist (Hirntumoren beim Hund, Nasenhöhlektumoren bei Hund und Katze).

Oft wird die Strahlentherapie auch in Kombination mit der Chirurgie angewendet, wenn laut der histopathologischen Untersuchung Tumorzellen am Exzisionsrand vorhanden sind oder der Tumor mit ungenügenden Sicherheitsrändern entfernt wurde. Solche Narbenbestrahlungen werden häufig bei verschiedenen Hauttumoren des Hundes (Mastzelltumore, Weichteilsarkome, maligne Melanome) und der Katze (vakzine-assoziierte Sarkome) eingesetzt. Die Kombinationstherapie ermöglicht es, Hauttumore an anatomisch heiklen Lokalisationen (Gliedmaßen, Kopfbereich) marginal mit befriedigendem Resultat zu entfernen und die verbleibende so genannte „mikroskopische“ Erkrankung im Anschluss mit genügend Sicherheitsrändern zu bestrahlen. Nicht neoplastische Erkrankungen, welche mittels Strahlentherapie behandelt werden können, sind u.a. rezidivierende Sialocelen und Leckgranulome. Auch bei degenerativen Gelenkerkrankungen (Arthrosen), welche austherapiert sind oder bei denen die medikamentöse Therapie nicht vertragen wird, kann die Strahlentherapie im Rahmen einer Schmerzbehandlung eingesetzt werden.

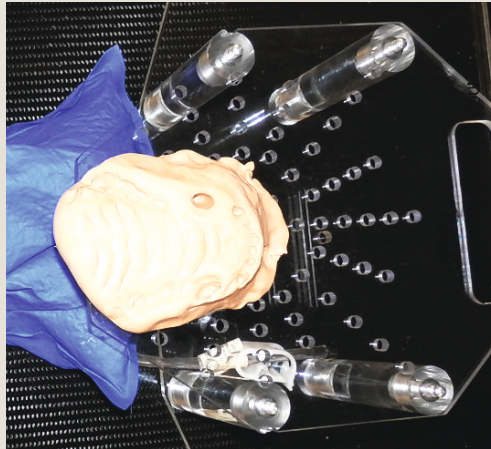
## Therapieplanung

Das Therapieziel (kurativ/ palliativ) und somit die Anzahl der Fraktionen (Sitzungen) und die Höhe der Dosis sind abhängig von Tumorart, -lokalisation, Alter und Allgemeinzustand des Tieres. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, dass Tumorzellen sensibler auf Bestrahlung reagieren als das umliegende Normalgewebe und sich Letzteres zwischen den einzelnen Fraktionen erholen kann, weshalb für die Bestrahlung – insbesondere die kurative Strahlentherapie – mehrere Sitzungen nötig sind. Für die Therapie mit Photonen wird meist eine Computertomografie (CT) durchgeführt, um individuelle Positionierungshilfen wie Beißblock und Kissen anzufertigen (Abb. 2, 3) und um einen CT-basierten Bestrahlungsplan erstellen zu können. In dieser Planungs-CT werden der Tumor, die zu bestrahlenden Sicherheitsränder und in der Umgebung vorliegende sensiblen Organe (z.B. Gehirn und Augen bei Nasenhöhlektumoren) eingezeichnet. Mehrere

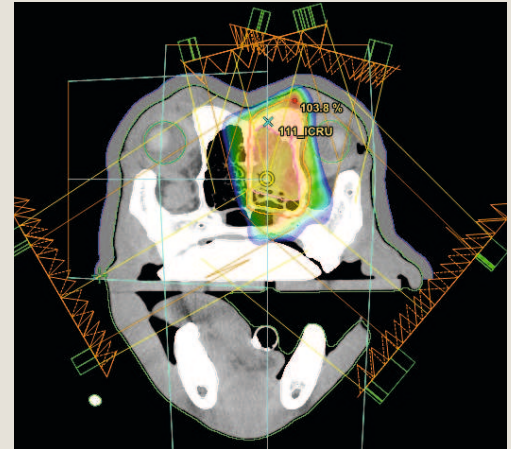




**Abb. 2** Strahlentherapiepatient während der Bestrahlung. Die individuellen Positionierungshilfen bestehen je nach Lokalisation des bestrahlten Gebiets aus einem Kissen und Beißblock, welche zum Zeitpunkt der Planungs-CT angefertigt werden und sicherstellen, dass der Patient immer gleich gelagert wird



**Abb. 3** Ein Beißblock ermöglicht eine möglichst genaue und reproduzierbare Positionierung bei Bestrahlung im Kopfbereich



**Abb. 4** Bestrahlungsplan eines Patienten mit einem Karzinom in der Nasenhöhle: die hohe Präzision der Bestrahlungsplanung erlaubt es, das direkt neben dem Tumor liegende Auge zu schonen

Strahlenfelder von verschiedenen Winkeln werden festgelegt, damit der Tumor mit der höchstmöglichen Dosis bestrahlt wird, die umgebenden Gewebe jedoch mit einer möglichst geringen Dosis. Ein Beispiel für einen Bestrahlungsplan ist in Abbildung 4 ersichtlich. Bei oberflächlich gelegenen Tumoren oder Narben, welche mit Elektronen bestrahlt werden, ist keine CT nötig. Das zu bestrahlende Gebiet wird genau ausgemessen, die Größe und Tiefe des Bestrahlungsfeldes wird festgelegt und berechnet. Bei beiden Arten der Bestrahlung wird der Behandlungsplan von einem interdisziplinären Team erstellt. Dies kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen und endet mit der Überprüfung durch einen spezialisierten Mediziner.

### Ablauf einer Strahlentherapie-sitzung

Da eine präzise Bestrahlung des Tumors mit bestmöglicher Schonung des Normalgewebes angestrebt wird, muss der Patient während der Strahlentherapie absolut ruhig liegen und braucht daher eine Kurzanästhesie. Diese ist sehr oberflächlich, da die Bestrahlung keine Schmerzen verursacht und die Tiere nur für die Dauer der Positionierung und der Bestrahlung – also nur wenige Minuten – ruhig liegen müssen. Am Tierspital Zürich wird für jede Sitzung ein Venenkatheter gesetzt, die Tiere werden

vorsediert, präoxygeniert, die Narkose eingeleitet und die meisten Patienten intubiert. Die Strahlentherapie ist eine ambulante Behandlung, in der Regel sind die Tiere nach einer Stunde wieder wach und können abgeholt werden. Meist äußern sich die Besitzer nach anfänglicher Skepsis positiv über die Strahlentherapie, da die Tiere die Kurzanästhesie in der Regel gut wegstecken.

### Nebenwirkungen

Akute Strahlenreaktionen kommen vor allem bei der kurativen Strahlentherapie vor und bestehen aus Alopezie, Erythem, Dermatitis und/oder Mukositis im bestrahlten Bereich. Drei Wochen nach Ende der Strahlentherapie sind diese in der Regel abgeheilt, das Nachwachsen des Fells dauert etwas länger und meist wächst es danach in weißer Farbe nach. Betroffen von akuten Strahlenreaktionen sind Gewebe mit häufiger Zellteilung wie Haut und Schleimhäute. Akute Strahlenreaktionen sind selbstlimitierend und werden symptomatisch behandelt (Antibiose, Antiphlogistika, Analgetika). Zusätzliche mechanische Schädigung der bestrahlten Stelle muss unbedingt vermieden werden, weshalb meist ein Halskragen oder das Tragen eines T-Shirts nötig ist. Korrekte Behandlungspläne sind so berechnet, dass späte Strahlenreaktionen nicht oder mit einer sehr geringen

Wahrscheinlichkeit auftreten. Späte Strahlenreaktionen treten erst Monate bis Jahre nach Ende der Strahlentherapie auf und äußern sich als Strikturen und Fibrosen, die schwierig zu behandeln sind. Sie sind unerwünscht, mittels sorgfältiger Therapieplanung wird das Risiko ihres Auftretens minimiert. Spätreaktionen treten in Geweben mit niedriger Zellteilungsrate auf (Bindegewebe oder Nervengewebe). Sie treten vor allem bei Bestrahlung mit großen Fraktionen auf, wie es bei der palliativen Bestrahlung der Fall ist. Bei Patienten mit tumorbedingter geringer Lebenserwartung kann dieses erhöhte Risiko im Rahmen einer palliativen Situation aber in Kauf genommen werden, da es primär um Schmerz-/ Symptomlinderung geht und die Behandlung deshalb möglichst kurz und einfach sein soll.

→ [vmeier@vetclinics.uzh.ch](mailto:vmeier@vetclinics.uzh.ch)

Literatur bei den Autorinnen

## take home

Die Strahlentherapie wird am häufigsten zur Behandlung oder Nachbehandlung von Neoplasien eingesetzt, findet aber auch bei nicht neoplastischen Erkrankungen wie der Behandlung von Arthrosepatienten oder rezidivierenden Sialocelen Anwendung.